

551,924

BEST AVAILABLE COPY

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005年10月20日 (20.10.2005)

PCT

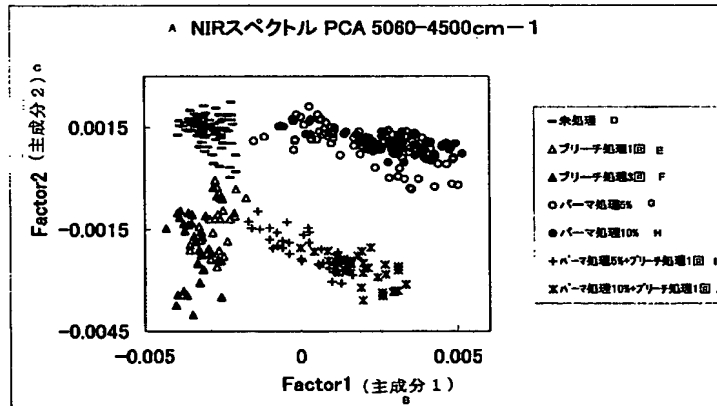
(10) 国際公開番号
WO 2005/096938 A1

- (51) 国際特許分類: A61B 5/107 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/003512 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮前 裕太 (MIYAMA, Yuta) [JP/JP]; 〒2440812 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町560番地 ポーラ化成工業株式会社 戸塚研究所内 Kanagawa (JP). 山川 弓香 (YAMAKAWA, Yumika) [JP/JP]; 〒2440812 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町560番地 ポーラ化成工業株式会社 戸塚研究所内 Kanagawa (JP).
(22) 国際出願日: 2005年3月2日 (02.03.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2004-101687 2004年3月31日 (31.03.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ポーラ化成工業株式会社 (POLA CHEMICAL INDUSTRIES INC.) [JP/JP]; 〒4200914 静岡県静岡市駿河区弥生町6番48号 Shizuoka (JP).
(74) 代理人: 川口 嘉之, 外 (KAWAGUCHI, Yoshiyuki et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 アクロポリス21ビル6階 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF JUDGING DEGREE OF HAIR DAMAGING

(54) 発明の名称: 毛髪損傷度合の判定方法



A... NIR SPECTRUM PCA 5060-4500 cm⁻¹
B... (PRINCIPAL COMPONENT 1)
C... (PRINCIPAL COMPONENT 2)
D... UNTREATED
E... BLEACHING TREATMENT ONCE
F... BLEACHING TREATMENT THRICE
G... PERMANENT WAVE TREATMENT 5%
H... PERMANENT WAVE TREATMENT 10%
I... PERMANENT WAVE TREATMENT 5% + BLEACHING TREATMENT ONCE
J... PERMANENT WAVE TREATMENT 10% + BLEACHING TREATMENT ONCE

(57) Abstract: A method of noninvasively and quantitatively judging the degree of hair damaging, in particular, the degree of damaging caused by permanent wave treatment and/or the degree of damaging caused by oxidation. The degree of damaging of hair whose damaging degree is unknown is judged on the basis of correlation between degree of damaging and results of multivariate analysis as obtained from results of multivariate analysis with respect to near-infrared absorption spectra of two or more types of hairs whose damaging degree is known. Further, from the obtained judgment results, there is judged the history of treatment applied to the hair, or the susceptibility to damaging by treatment. Principal component analysis (PCA), SIMCA or KNN method is preferably employed as an algorithm of the above multivariate analysis.

(57) 要約: 毛髪の損傷の程度、具体的にはパーマ処理による損傷の程度および/または酸化処理による損傷の程度を、非侵襲的、かつ定量的に判定する方法を提供することを課題とする。 損傷の程度が既知である、2種以上の毛髪の近赤外吸収スペクトル

[続葉有]

WO 2005/096938 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NL, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ルの多変量解析結果から得られる、損傷の程度と多変量解析の結果との相関関係に基づいて、損傷の程度が未知である毛髪損傷の程度を判定する。さらに得られた判定結果から、毛髪に施された処理の履歴、または処理による損傷の受けやすさを判定する。前記多変量解析のアルゴリズムとして、主成分分析 (PCA)、SIMCA (シムカ)、又はKNN法を用いることが好ましい。

明 細 書

毛髪損傷度合の判定方法

技術分野

- [0001] 本発明の方法は、毛髪の損傷の種類およびその程度を判定する方法に関する。より詳細には、毛髪の近赤外吸収スペクトルの多変量解析の解析結果から、毛髪の損傷の種類およびその程度を判定する方法に関する。

背景技術

- [0002] 毛髪の損傷は、形態的損傷および質的損傷の二つに大別される。

形態的損傷とは、キューティクルが剥離したり、髪表面にちりめん皺ができたり、あるいは傷、裂毛、枝毛と見た感じや感触が悪くなることをいう。形態的損傷には、摩擦による処理、熱による処理、カット不良による処理などが含まれる。

一方、質的損傷とは、毛髪成分が化学変化を受けることによる損傷をいう。質的損傷には、パーマネント・ウェーブ(パーマ処理)による損傷、ブリーチやヘアカラーによる損傷、光(例えば紫外線)による損傷などが含まれる。

- [0003] 毛髪にパーマネント・ウェーブ(パーマ)処理、およびブリーチ処理またはヘアダイ処理を施す人が多いが、前記の通り、これらの処理により毛髪は質的損傷を被る。したがって、これらの処理による損傷の程度を的確に判定することができれば、適切な毛髪化粧品などを選択することにより、当該損傷を適切に回復させることができる。

- [0004] また、前記処理による損傷の受けやすさは、毛髪の種類(各個人の毛髪)によって異なる。したがって、この損傷の受けやすさを予測することができれば前記損傷を適切に防止することができる。

- [0005] 毛髪の損傷の程度を判定する従来の方法は、非侵襲的な方法と侵襲的な方法とに分類される。これらのうち非侵襲的な方法は、判定対象のサンプルを化学的および物理的にいためることなく測定することができるので好ましい。

前記侵襲的な方法としては、被験者から採取された毛髪の引き裂き強度に基づいて評価する方法(特開2002-282240号公報を参照)、免疫反応を利用した診断方法(特開平6-265544号公報を参照)などが知られている。一方、前記非侵襲的な

方法としては、専門パネラーによる視覚的な官能検査による方法しか知られておらず、定性的または定量的に損傷の程度を測定する方法は見出されていない。

- [0006] 一方、測定対象の近赤外吸収スペクトルから得られた分光分析結果を用いて、該測定対象の特定の物性を求める試みが行われている。これらの試みでは、特定の示性値が既知である、2種以上の測定対象の近赤外吸収スペクトルの統計的处理結果から求められる、前記特定の示性値と近赤外吸収スペクトルとの相関関係に基づいて物性を求めている。

この方法により、木材の水分含有量(特表平11-509325号公報を参照)、高分子に含まれる添加剤の種類および量(特開2004-53440号公報を参照)、皮膚の水分量(特開2002-90298号公報を参照)、毛髪の水分量(特開2003-344279号公報を参照)、乳房炎の有無(国際公開第01/075421号パンフレットを参照)、毛髪のなめらかさやつややかさなど(特開2003-270138号公報を参照)を測定することが報告されている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明は、毛髪の損傷の程度を非侵襲的な手段で、定性かつ定量的に判定する方法を提供することを課題とする。より具体的に本発明は、毛髪の近赤外吸収スペクトルの多変量解析の解析結果と毛髪の損傷の程度との相関関係に基づいて、判定対象である毛髪の損傷の程度を判定する方法を提供することを課題とする。ここで毛髪の損傷は、好ましくは質的損傷であり、より好ましくはパーマ処理による損傷、およびブリーチ処理やヘアダイ処理に代表される酸化処理による損傷である。

- [0008] さらに本発明の方法を用いて、毛髪に施された処理の履歴、例えばパーマ処理およびブリーチ処理に代表される酸化処理の履歴を判定するための手段を提供することを課題とする。さらには、毛髪の、前記処理による損傷の受けやすさを判定するための手段を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明者等は、毛髪の損傷の程度と、毛髪の近赤外吸収スペクトルの多変量解析の解析結果との間に相関関係があることを見出した。さらにこの相関関係に基づいて

、判定対象の毛髪損傷の程度が、判定対象の毛髪近赤外吸収スペクトルから判定することができることを見出した。すなわち、本発明は以下の通りである。

[0010] [1] 毛髪近赤外吸収スペクトルから、該毛髪パーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度を判定する方法であって、

1) 毛髪パーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度が既知である、二種以上の毛髪近赤外吸収スペクトル(波数領域: $8000\sim 4500\text{cm}^{-1}$)の多変量解析の解析結果から、毛髪パーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度と近赤外吸収スペクトルの多変量解析の解析結果との相関関係を得るステップ、

2) 判定対象である、パーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度が未知である毛髪近赤外吸収スペクトルを得るステップ、

3) 前記相関関係に基づいて、前記2)のステップにおいて得られた近赤外吸収スペクトルから、判定対象の毛髪パーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度を判定するステップを含む方法。

[2] 前記多変量解析が、主成分分析(PCA)法、シムカ(SIMCA)法またはKNN法を用いる解析である、請求項1に記載の方法。

[3] 前記酸化処理による損傷が、ブリーチ処理による損傷である、請求項1または2に記載の方法。

[4] 毛髪に施されたパーマ処理および／または酸化処理の程度を判定するための、請求項1に記載の方法。

[5] 毛髪、パーマ処理および／または酸化処理による損傷の受けやすさを判定するための、請求項1に記載の方法。

発明の効果

[0011] 本発明の方法により、毛髪損傷の程度を定性かつ定量的に、非侵襲的に測定することができる。該方法は、毛髪に施された処理の履歴を判定するために用いられることができ、または処理による毛髪損傷の受けやすさを判定するために用いられることができる。

したがって本発明の方法は、毛髪の損傷の修復や防止に貢献することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]実施例1における多変量解析の解析結果(スペクトルの波数領域:5060〜4500 cm^{-1} ;データ加工:平均化、SNV、二次微分)から作成した平面散布図を示す図である。
- [図2]実施例2における多変量解析の解析結果(スペクトルの波数領域:5060〜4500 cm^{-1} ;データ加工:平均化、SNV、二次微分)から作成した平面散布図を示す図である。
- [図3]実施例3における多変量解析の解析結果(スペクトルの波数領域:6000〜5500 cm^{-1} および5060〜4500 cm^{-1} ;データ加工:平均化、SNV、二次微分)から作成した平面散布図を示す図である。
- [図4]実施例4における多変量解析の解析結果(スペクトルの波数領域:6000〜5500 cm^{-1} ;データ加工:平均化、SNV、二次微分)から作成した平面散布図を示す図である。
- [図5]実施例5における多変量解析の解析結果(スペクトルの波数領域:8000〜6000 cm^{-1} ;データ加工:平均化、SNV、二次微分)から作成した平面散布図を示す図である。
- [図6]比較例1における多変量解析の解析結果(スペクトルの波数領域:8000〜4000 cm^{-1} ;データ加工:平均化、SNV、二次微分)から作成した平面散布図を示す図である。
- [図7]比較例2における多変量解析の解析結果(スペクトルの波数領域:4500〜4000 cm^{-1} ;データ加工:平均化、SNV、二次微分)から作成した平面散布図を示す図である。
- [図8]比較例3における多変量解析の解析結果(スペクトルの波数領域:5060〜4500 cm^{-1} ;データ加工:平均化、二次微分)から作成した平面散布図を示す図である。
- [図9]比較例4における多変量解析の解析結果(スペクトルの波数領域:5060〜4500 cm^{-1} ;データ加工:平均化、MSC、二次微分)から作成した平面散布図を示す図である。

[図10]比較例5における多変量解析の解析結果(スペクトルの波数領域:5060〜4500 cm^{-1} ;データ加工:平均化、SNV、一次微分)から作成した平面散布図を示す図である。

[図11]複数の未処理毛髪の損傷の程度と、その各未処理毛髪をパーマ処理および/またはブリーチ処理した場合の損傷の程度との関係を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0013] 前記の通り本発明の方法は、毛髪の、パーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度を判定する方法である。

[0014] パーマ処理(permanent treatment)はパーマネント・ウェーブとも称される。パーマ処理は一般的に、還元剤を含むパーマ剤1と、酸化剤を含むパーマ剤2を用いて行われる。パーマ剤1に含まれる還元剤の例には、チオグリコール酸系、チオ乳酸系、システイン系(アセチルシステインを含む)が含まれる。パーマ剤1には、還元剤の他アルカリ剤が含まれていることが好ましい。パーマ剤2に含まれる酸化剤の例には、過酸化水素や臭素酸塩が含まれる。

[0015] パーマ処理は、前記パーマ剤1を毛髪に処理(好ましくは塗布)することにより、毛髪のケラチンのS-S結合(ジスルフィド結合)の少なくとも一部が開裂し、さらにパーマ剤1で処理された毛髪にパーマ剤2を毛髪に処理(好ましくは塗布)することにより、開裂されたS-S結合を再結合させる処理である。

このパーマ処理により毛髪を半永久的に変形させることができるが、毛髪にある程度の損傷を与えてしまう。該損傷とは、毛髪のタンパク質の変性による損傷であり、具体的にはアミド結合の加水分解(ex. $-\text{COONH}- \rightarrow -\text{COOH} + \text{NH}_2$)や還元作用によって切断されたS-S結合(ジスルフィド結合)が再結合されないこと(ex. $-\text{SS}- \rightarrow -\text{SH}$)などが考えられる。

[0016] 一方、毛髪の酸化処理による損傷とは、酸化剤を含む処理剤で処理された毛髪が被る損傷、および紫外線が照射された毛髪が被る損傷を意味する。すなわち酸化処理の例には、ブリーチ処理(bleaching treatment)およびヘアダイ処理ならびに紫外線照射処理などが含まれる。さらに前記酸化処理には、塩素や過塩素酸を含む水(プールなど)に毛髪を接触させることを含む。

前記酸化処理による損傷とは、好ましくはブリーチ処理またはヘアダイ処理による損傷である。

- [0017] ブリーチ処理は脱色処理とも称される。ブリーチ処理はブリーチ処理剤を毛髪に塗布することにより行われる。ブリーチ処理剤に含まれる酸化剤は、過酸化水素であることが好ましく、過酸化水素から生じたペルヒドロキシアニオンがメラニン色素を分解する。ブリーチ処理剤には酸化剤のほかに、アルカリ剤（アンモニアやモノエタノールアミンなど）や酸化促進剤を含んでいてもよい。ブリーチ処理は、ヘアダイ処理の前処理として行われることもある。

毛髪は、ブリーチ処理剤で処理（好ましくは塗布）されると該毛髪中のメラニン色素が分解されて脱色されるが、一方で損傷を被る。該損傷とは、主にタンパク質の変性による損傷であると考えられる。具体的には、酸化剤によるS-S結合（ジスルフィド結合）の開裂（ex. $R-S-S-R \rightarrow R-SO-S-R \rightarrow R-SO_2-S-R \rightarrow [R-SO_2-SO-R] \rightarrow R-SO_2-SO_2-R \rightarrow 2R-SO_3H$ ）などが考えられる。さらに、過酸化水素によるメラニン色素の酸化脱色（分解）作用とともに、毛髪の膨潤軟化の繰り返しにより毛小皮に生じる歪みなどが考えられる。

- [0018] ヘアダイ処理は染毛処理とも称される。ヘアダイ処理はヘアダイ処理剤を毛髪に塗布（好ましくは塗布）することにより行われる。ヘアダイ処理剤は、永久染毛剤、半永久染毛剤または一時染毛剤に分類されるが、好ましくは永久染毛剤であることが好ましい。

ヘアダイ処理剤（好ましくは永久染毛剤）は染料の他に、酸化剤やアルカリ剤などを含むことが好ましい。ヘアダイ処理剤に含まれる酸化剤は過酸化水素であることが好ましく、アルカリ剤はアンモニアなどであることが好ましい。

毛髪はヘアダイ処理剤により処理（好ましくは塗布）されると染毛される一方で、ある程度の損傷を受ける。該損傷とは、主にタンパク質の変性による損傷であると考えられる。具体的には、酸化剤によるS-S結合（ジスルフィド結合）の開裂（ $R-S-S-R \rightarrow R-SO-S-R \rightarrow R-SO_2-S-R \rightarrow [R-SO_2-SO-R] \rightarrow R-SO_2-SO_2-R \rightarrow 2R-SO_3H$ ）や、酸化染料と毛髪中のタンパクとが酸化反応を起こしジアジン結合を生じることなどが考えられる。さらに、過酸化水素によるメラニン色素の酸化脱色（分解）作用とともに、毛

髪の膨潤軟化の繰り返しにより毛小皮に生じる歪みなどが考えられる。

[0019] また前記酸化処理には毛髪に紫外線を照射すること、例えば毛髪を日光に曝すことを含む。紫外線が照射された毛髪は、主にタンパクの変性による損傷が起こり、具体的にはケラチンの変性などが考えられる。

[0020] 本発明は、毛髪の近赤外吸収スペクトルから、該毛髪の損傷の程度を判定する方法である。ここで判定される毛髪の損傷の程度には、前述のパーマ処理による損傷の程度および酸化処理による損傷の程度の少なくともいずれか一方が含まれる。

[0021] 本発明の判定方法は、

1) 毛髪のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度が既知である、二種以上の毛髪の近赤外吸収スペクトルの多変量解析の解析結果から、毛髪のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度と近赤外吸収スペクトルの多変量解析の解析結果との相関関係を得るステップ、

2) 判定対象である、パーマ処理による損傷および酸化による損傷の少なくともいずれか一方の程度が未知である毛髪の近赤外吸収スペクトルを得るステップ、ならびに

3) 前記相関関係に基づいて、前記2)で得られた近赤外吸収スペクトルから、判定対象のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度を判定するステップを含む。

[0022] 前記1)のステップにおける、毛髪の近赤外吸収スペクトルは任意の方法で得ることができる。例えば前記毛髪の近赤外吸収スペクトルは、種々のタイプの近赤外吸収スペクトル測定装置を用いて測定することにより得ることができる。

例えば前記測定は、回折格子を用いた分散型測定装置、または検出器としてダイオードアレイを用いた測定装置により行うことができる。また、測定された毛髪の近赤外吸収スペクトルはフーリエ変換されていてもよい。

[0023] 前記1)のステップにおいて、得られた毛髪の近赤外吸収スペクトルは多変量解析される。多変量解析とは、複数の観測値(ここでは、近赤外吸収スペクトルデータ)に基づいて、サンプル(本発明においては毛髪の損傷)間の関係を、類似度などを算出して明らかにするためのパターン認識を意味する。

[0024] 前記多変量解析は、以下のステップにしたがって行われることが好ましい。

a) 二種以上の毛髪の新赤外収収スペクトルを必要に応じてデータ加工する。

b) 新赤外収収スペクトルまたはデータ加工されたスペクトル(以下、これらを総称して「スペクトル」とも称する)の、分割された波数毎のスペクトル値を列に、毛髪のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の程度を行として、行列を作成する。

c) 作成された行列を多変量解析することにより、最適な第一成分および第二成分を導出する。

d) 第一成分を第一軸、第二成分を第二軸として、各サンプルの相対関係を得る。

[0025] 前記a)のステップにおける新赤外収収スペクトル、またはデータ加工される新赤外収収スペクトルの波数領域は、 $8000\sim4500\text{cm}^{-1}$ の少なくとも一部の領域であることが好ましく、 $6000\sim4500\text{cm}^{-1}$ の少なくとも一部の領域であることがより好ましい。

この波数領域の新赤外収収スペクトルは、毛髪タンパク質などの存在状態とその挙動を的確に捉えていると考えられ、毛髪のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の程度が的確に反映されているものと推察される。後述の実施例においても、前記波数領域の新赤外収収スペクトル、またはそれをデータ加工したスペクトルの多変量解析の解析結果と、毛髪損傷の程度が明確な相関関係を有することが示されている。

[0026] 前記a)のステップにおけるデータ加工には、前処理および変換が含まれる。

前処理には、オートスケール(Autoscale)、平均化(Mean Center)、レンジスケール(Range Scale)、分散スケール(Variance Scale)などが含まれる。

変換には、一次微分、多次微分(二次微分を含む)、SNV(Standard Normal Variant)、MSC(Multiplicative Scatter Correction)、ノーマライズ(Normalize)、平滑化(Smoothing)、引き算(Subtract)、常用対数(Log10)、掛け算(Multiply)、ベースライン補正(Baseline Correct)などが含まれる。

[0027] 前記a)のステップにおけるデータ加工は二次微分を含むことが好ましく、SNV(Standard Normal Variant)および二次微分を含むことがより好ましく、平均化(Mean Center)、SNV(Standard Normal Variant)および二次微分を含むことがさらに好ましい。

これらの加工により、個体差のばらつきの補正、ノイズや外れ値(アウトライヤー)などの影響を除外することができ、それによりデータの質を高めることができる。

[0028] いずれにしても前記データ加工は、後述のステップb)において作成される行列から、C)のステップにおいて導出される第一成分と第二成分が、毛髪のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の程度とより明確な相関関係を示すように、行われることが好ましい。

[0029] 前記b)のステップにより作成される行列における列は、各毛髪のスペクトルの、分割された波数毎のスペクトル値である。スペクトル値とは、変換処理がされていない近赤外吸収スペクトルであれば吸光度などであり、微分されたスペクトルであれば吸光度の微分値である。

ここでスペクトルの分割は、一定波数毎になされることが好ましいが、その波数は特に限定されない。通常は、波数 $2\sim 16\text{cm}^{-1}$ 毎に、好ましくは $4\sim 8\text{cm}^{-1}$ (分解能が 4cm^{-1} であれば、 4 または 8cm^{-1})毎に、より好ましくは 4cm^{-1} 毎に分割されることが好ましい。また、分割された波数毎のスペクトルのスペクトル値は、それぞれその平均値とすればよい。

[0030] 前記b)のステップにより作成される行列における行は、スペクトルを測定された2種以上の毛髪の損傷の程度(パーマ処理による損傷および/または酸化処理による損傷の程度)である。ここで損傷の程度は、毛髪に施された処理の程度によって示されてもよい。毛髪に施された処理の程度とは、処理の回数、処理に用いられた処理剤の有効成分の濃度、処理時間などを意味する。

すなわち、2種以上の毛髪から得られたスペクトルそれぞれについて、前記分割された波数毎のスペクトル値を得ることによって、行列を作成する。

[0031] 前記c)のステップにおける多変量解析のアルゴリズムは、主成分分析(PCA)法、SIMCA法、またはKNN法を用いることが好ましい。前記行列から、多変量解析により導出される第一の成分と、第二の成分は互いに無関係、すなわち各ベクトルが直交していることは言うまでもない。

ここで導出される第一の成分および第二の成分は、毛髪のパーマ処理による損傷の程度および酸化処理による損傷の程度と相関関係を有している。

- [0032] さらに必要に応じて第三の成分を求めれば、パーマ処理による損傷および酸化処理による損傷以外の毛髪の損傷の程度を判定することもできる。パーマ処理および酸化処理による損傷以外の毛髪の損傷の例には、形態的損傷(摩擦による損傷、熱による損傷、カット不良による損傷を含む)が含まれる。
- [0033] 前記d)のステップは、c)のステップで求められた少なくとも2つの成分を軸として、各サンプルの相対関係を得るステップである。例えば、2つの成分を軸とする平面散布図を作成して、各サンプルに対応するプロットの位置関係から、各サンプルの相対関係を得ることができる。各サンプルの相対関係を得ることにより、毛髪の損傷の程度と、スペクトルの多変量解析の解析結果との相関関係を得ることができる。
- 得られた各サンプルの相対関係から、毛髪の損傷の程度を基準にグルーピングを行ってもよい。このグルーピングは、例えばSIMCAのアルゴリズムなどを用いて行うことができる。
- [0034] 前記1)のステップにより得られる多変量解析の解析結果は、毛髪のパーマ処理による損傷と酸化処理による損傷との相関関係を有している。すなわち得られた統計処理結果は、求められた少なくとも二つの成分のうちの一つ(成分Aとする)が毛髪のパーマ処理による損傷の程度との相関関係を示し、別のもう一つの成分(成分Bとする)が毛髪の酸化処理による損傷の程度との相関関係を示す。
- すなわち成分Aの主成分軸はパーマ処理による損傷の程度を示すので、無傷(すなわち未パーマ処理)の毛髪と、パーマ処理された毛髪の成分Aの軸上での相対関係をみることにより、パーマ処理による損傷の程度とスペクトルの多変量解析の解析結果との相関関係を得ることができる。同様に、成分Bの主成分軸は酸化処理による損傷の程度を示すので、無傷(すなわち未酸化処理)の毛髪と、パーマ処理された毛髪の成分Bの軸に関する相対関係をみることにより、酸化処理による損傷の程度とスペクトルの多変量解析の解析結果との相関関係を得ることができる。
- [0035] また、種々の波数領域のスペクトルについてのローディングプロットから、各波数領域のスペクトル値の変化が、主成分軸が示す変化に関与する程度がわかる。よって、損傷の程度を具体的な化学変化(ピーク変化)としてとらえることができる。
- [0036] 前述の通り本発明は、2)判定対象となる、パーマ処理による損傷および酸化処理

による損傷の少なくともいずれか一方の程度が未知である毛髪の新赤外収収スペクトルを得るステップを含む。この2)のステップにおける新赤外収収スペクトルは、前記1)のステップにおける新赤外収収スペクトルの測定と同様の方法または装置で測定することにより得られることが好ましい。さらに得られた新赤外収収スペクトルは、前記1)と同様にデータ加工されることが好ましい。

[0037] 前述の通り本発明は、3)前記相関関係に基づいて、前記2)で得られた新赤外収収スペクトルから、判定対象のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度を判定するステップを含む。

すなわち、前記1)において相関関係が得られたスペクトルデータ(行列)と、前記2)において得られたスペクトルデータとをあわせて、前記1)と同様に多変量解析することにより、前記2)の判定対象の毛髪の新傷の程度を判定する(主成分分析)。または、前記1)において得られた相関関係から得られたモデルに、前記2)において得られたスペクトルデータをあてはめることによって、前記2)の判定対象の毛髪の新傷の程度を判定する(SIMCAまたはKNN)。

すなわち、新傷状態が既知である毛髪の新析結果と、未知である毛髪の新析結果との、成分AおよびBの軸に関する相対関係を確認することで、未知毛髪のパーマ処理による新傷および酸化処理による新傷の程度を判定することができる。成分AおよびBの軸に関する相対関係は、例えば成分AおよびBを軸とする平面散布図として表現されることができる。

[0038] 本発明の毛髪の新傷の程度を判定する方法は、毛髪に施されたパーマ処理および/または酸化処理の程度を判定するために用いることができる。毛髪に施されたパーマ処理および/または酸化処理の程度とは、該毛髪に既に施されたパーマ処理や酸化処理の履歴、およびその処理内容を意味する。処理内容とは、処理するために用いられた処理剤の有効成分の濃度や、処理の回数、処理時間などを意味する。

すなわち前述の本発明の方法により得られた判定結果から、これらの処理の程度を判定することができる。

[0039] また、本発明の毛髪の新傷の程度を判定する方法は、毛髪の新、パーマ処理および

／または酸化処理による損傷の受けやすさを判定するために用いることができる。毛髪、パーマ処理および／または酸化処理による損傷の受けやすさとは、毛髪にパーマ処理または酸化処理をした場合に、該毛髪が被るであろう損傷の程度を意味する。

本発明の毛髪の損傷の程度を判定により、損傷の程度が低い、例えば、未処理であると判定された判定対象の毛髪の、複数の未処理の毛髪サンプル群における相対関係をみることにより、該判定対象の毛髪の損傷の受けやすさを判定することができる。すなわち、未処理であると判定された毛髪が、未処理サンプル群において比較的損傷が高いと判定された場合は、該毛髪は損傷を受けやすいと判定することができ、一方、未処理群において比較的損傷が低いと判定された場合は、該毛髪は損傷を受けにくいと判定することができる。このことは、後述の実施例においても説明されている。

[0040] 以下、本発明を、実施例などを参照して詳細に説明するが、これらにより本発明の範囲が限定されることはない。

[0041] <毛髪サンプルの調製>

募集に応じた11名の被験者を、パーマ処理組(6人)とブリーチ処理組(5人)に無作為に分割した。各被験者(11名)から、毛髪の毛束(直径:7〜8mm)を三束ずつ採取した。採取された毛束を、以下に示すパーマ剤および／またはブリーチ剤で処理した。

用いられたパーマ剤およびブリーチ剤は、具体的には以下の通りである。

5%パーマ剤:チオグリコール酸アンモニウムを5質量%含む水溶液、および臭素酸ナトリウムを7質量%含む水溶液

10%パーマ剤:チオグリコール酸アンモニウムを10質量%含む水溶液、および臭素酸ナトリウムを7質量%含む水溶液

ブリーチ剤:過酸化水素水を3質量%およびアンモニアを3質量%含む水溶液

[0042] 毛髪サンプルの調製1.

パーマ処理組の各被験者(6人)から採取した三束の毛髪の毛束のうちの一つは5%パーマ剤で処理し、別の一つは10%パーマ剤で処理し、残りの一つは未処理とし

た。

パーマ処理剤による処理は、以下の手順に従って行った。

1) 500mLのビーカーに毛束(直径7mm程度)を10束程度入れた。さらにチオグリコール酸アンモニウム水溶液をいれて、毛髪を根元まで浸漬させた。浸漬された毛髪を約29℃で5分間放置した。得られた毛束を流水にて約3分間水洗した。

2) 500mLのビーカーに、前記1)で得られた毛束(直径7mm程度)を10束程度入れた。さらに臭素酸ナトリウム水溶液をいれて、毛髪を根元まで浸漬させた。浸漬された毛髪を10分間放置した後、流水にて約3分間水洗した。

3) 前記2)で得られた毛束、および未処理の毛束を40℃乾燥機で乾燥させた。

得られた毛髪サンプルをそれぞれ、5%パーマ処理サンプル、10%パーマ処理サンプル、パーマ未処理サンプルと称する。

[0043] 毛髪サンプルの調製2.

前記1で得られた5%パーマ処理サンプル、10%パーマ処理サンプルをそれぞれ、さらにブリーチ剤で1回処理した。具体的には500mLのビーカーに毛束を10束程度入れた。さらに、ブリーチ剤をいれて、毛髪を根元まで浸漬させた。浸漬された毛髪を20分間放置した後、流水にて約3分間水洗した。水洗された毛束を40℃乾燥機で乾燥させた。

得られた毛髪サンプルをそれぞれ、5%パーマ処理+ブリーチ処理サンプル、10%パーマ処理+ブリーチ処理サンプルと称する。

[0044] 毛髪サンプルの調製3.

ブリーチ処理組の各被験者(5人)から採取した三束の毛髪の毛束のうちの一つはブリーチ剤で1回処理し、別の一つはブリーチ剤で3回処理し、残りの一つは未処理とした。

具体的には、500mLのビーカーに毛束を10束程度入れた。さらにブリーチ剤を入れて、毛髪を根元まで浸漬させた。浸漬された毛髪を20分間放置した後、流水にて約3分間水洗した。これを1回または3回繰り返した。

得られた処理毛束および未処理毛束を40℃乾燥機で乾燥させた。

ここで得られた毛髪サンプルをそれぞれ、1回ブリーチ処理サンプル、3回ブリーチ

処理サンプルと称する。

[0045] <毛髪サンプルの近赤外吸収スペクトルの測定>

毛髪サンプルの調製1〜3で得られた毛髪サンプルの近赤外吸収スペクトルを、20℃一定環境下において測定した。ここで、毛髪の箇所によって処理がばらついてい
る可能性を考慮して、毛髪サンプルの1の毛束につき、ランダムに選択された6〜10
箇所の部位について近赤外吸収スペクトルを測定した。

近赤外吸収スペクトルの測定には、フーリエ変換型近赤外分光光度計VECTOR
22/N(ブルカー・オプティクス(株)製)を用いた。測定条件は、分解能:8cm⁻¹, 測定
波数:8000〜4000cm⁻¹として、ファイバースコープを用いた拡散反射法を用いた。

[0046] <実施例1>

前述の毛髪サンプルの調製1〜3で得られた毛髪サンプルの近赤外吸収スペクト
ルの、波数領域:5060〜4500cm⁻¹についてデータ加工を行った。具体的には、平
均化(Mean Center)、SNV(Standard Normal Variant)を行った後、二次微分を行っ
た。

[0047] データ加工されたスペクトルを、4cm⁻¹毎に分割して、分割されたスペクトルごとのス
ペクトル値(吸光度の二次微分値)を算出した。算出されたスペクトル値を行に、毛髪
への処理内容(5%または10%パーマ処理、1回または3回のブリーチ処理、あるい
はパーマ処理とブリーチ処理の組み合わせ)を列として、行列を作成した。作成され
た行列について、主成分分析を用いて多変量解析した。得られた解析結果から、第
一の主成分を軸1、第二の主成分を軸2として、平面散布図を作成した。

これらのデータ加工および主成分分析は、多変量解析ソフト(Pirouette バージョン
3.11;ジューエルサイエンス(株))を用いて行った。

[0048] 得られた多変量解析の解析結果から作成した平面散布図を図1に示した。図1に
示された通り、未処理群、パーマ処理群、ブリーチ処理群または複合(パーマ+ブリー
チ)処理群ごとに、非常に鮮明にクラス分けされていることがわかる。

具体的には、第一の主成分の軸(Factor 1)の値が高いとパーマ処理による損傷の
程度が高いことがわかる。さらに、チオグリコール酸アンモニウムの濃度が高いパー
マ剤でパーマ処理された毛髪ほど、Factor1の値が高いことがわかる。

また、第二の主成分の軸 (Factor 2) の値が低いとブリーチ処理による損傷の程度が高いことがわかる。さらに、施されたブリーチ処理の回数が多い毛髪ほど、Factor 2 の値が低いことがわかる。

このように、毛髪のパーマ処理による損傷および酸化処理 (ブリーチ処理) による損傷の程度が、NIRスペクトルの多変量解析の解析結果と明確な相関関係を示すことがわかる。

[0049] <実施例2>

前述の毛髪サンプルのうちの、未処理サンプル、10%パーマ処理サンプル、3回ブリーチ処理サンプル、および10%パーマ処理+ブリーチ処理サンプルの近赤外吸収スペクトル、ならびにパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の程度が未知である毛束の近赤外吸収スペクトルを、実施例1と同様の手順でデータ加工して、主成分分析を行った。

得られた解析結果から作成した散布図を図2に示した。図2に示されたように、処理内容の異なる各サンプル群が鮮明にクラス分けされており、かつ損傷の程度が未知である毛束からの結果のプロット位置から、当該毛髪が3回のブリーチ処理をされていると判定することができた。

[0050] <実施例3>

前述の毛髪サンプルのうちの、未処理サンプル、10%パーマ処理サンプル、3回ブリーチ処理サンプル、および10%パーマ処理+ブリーチ処理サンプルの近赤外吸収スペクトルについて、解析されるスペクトルの波数領域を $5060\sim 4500\text{cm}^{-1}$ から $6000\sim 5500$ および $5060\sim 4500\text{cm}^{-1}$ に変更すること以外は、実施例1と同様の手順でデータ加工して、主成分分析を行った。

得られた解析結果から作成した散布図を図3に示した。図3に示されたように、処理内容の異なる各サンプル群が鮮明にクラス分けされていることがわかる。

したがって上記サンプルとともに、損傷の程度が未知である毛髪サンプルの近赤外吸収スペクトルを、同様にデータ加工および多変量解析することにより、未知毛髪サンプルの損傷の程度を判定することができる。

[0051] <実施例4>

前述の毛髪サンプルのうちの、未処理サンプル、10%パーマ処理サンプル、3回ブリーチ処理サンプル、および10%パーマ処理+ブリーチ処理サンプルの近赤外吸収スペクトルについて、解析されるスペクトルの波数領域を $5060\sim 4500\text{cm}^{-1}$ から $6000\sim 5500\text{cm}^{-1}$ に変更すること以外は、実施例1と同様の手順でデータ加工して、主成分分析を行った。

得られた解析結果から作成した散布図を図4に示した。図4に示されたように、処理内容の異なる各サンプル群が鮮明にクラス分けされていることがわかる。

したがって上記サンプルとともに、損傷の程度が未知である毛髪サンプルの近赤外吸収スペクトルを、同様にデータ加工および多変量解析することにより、未知毛髪サンプルの損傷の程度を判定することができる。

また、当該クラス分けは、波数領域 $5060\sim 4500\text{cm}^{-1}$ のスペクトルを解析した場合のクラス分けの方がより鮮明であることもわかる。

[0052] <実施例5>

前述の毛髪サンプルのうちの、未処理サンプル、10%パーマ処理サンプル、3回ブリーチ処理サンプル、および10%パーマ処理+ブリーチ処理サンプルの近赤外吸収スペクトルについて、解析されるスペクトルの波数領域を $5060\sim 4500\text{cm}^{-1}$ から $8000\sim 6000\text{cm}^{-1}$ に変更すること以外は、実施例1と同様の手順でデータ加工して、主成分分析を行った。

得られた解析結果から作成した散布図を図5に示した。図5に示されたように、処理内容の異なる各サンプル群が鮮明にクラス分けされていることがわかる。

したがって上記サンプルとともに、損傷の程度が未知である毛髪サンプルの近赤外吸収スペクトルを、同様にデータ加工および多変量解析することにより、未知毛髪サンプルの損傷の程度を判定することができる。

また当該クラス分けは、波数領域 $5060\sim 4500\text{cm}^{-1}$ のスペクトルを解析した場合のクラス分けの方がより鮮明であることもわかる。

[0053] <比較例1>

前述の毛髪サンプルのうちの、未処理サンプル、10%パーマ処理サンプル、3回ブリーチ処理サンプル、および10%パーマ処理+ブリーチ処理サンプルの近赤外吸

収スペクトルについて、解析されるスペクトルの波数領域を $5060\sim4500\text{cm}^{-1}$ から $8000\sim4000\text{cm}^{-1}$ に変更すること以外は、実施例1と同様の手順でデータ加工して、主成分分析を行った。

得られた解析結果から作成した散布図を図6に示した。図6に示されたように、処理内容の異なる各サンプル群のクラス分けが十分にされていないことがわかる。

[0054] <比較例2>

前述の毛髪サンプルのうちの、未処理サンプル、10%パーマ処理サンプル、3回ブリーチ処理サンプル、および10%パーマ処理+ブリーチ処理サンプルの近赤外吸収スペクトルについて、解析されるスペクトルの波数領域を $5060\sim4500\text{cm}^{-1}$ から $4500\sim4000\text{cm}^{-1}$ に変更すること以外は、実施例1と同様の手順でデータ加工して、主成分分析を行った。

得られた解析結果から作成した散布図を図7に示した。図7に示されたように、処理内容の異なる各サンプル群のクラス分けが十分にされていないことがわかる。

[0055] 前記実施例1～5、比較例1～2の結果を表1にまとめた。

[0056] [表1]

	使用波数領域(cm^{-1})	クラス分け結果
実施例1	5060～4500	○
実施例2	5060～4500	○
実施例3	6000～5500 及び 5060～4500	○
実施例4	6000～5500	△
実施例5	8000～6000	△
比較例1	8000～4000	×
比較例2	4500～4000	×

[0057] <比較例3>

前述の毛髪サンプルのうちの、未処理サンプル、10%パーマ処理サンプル、3回ブリーチ処理サンプル、および10%パーマ処理+ブリーチ処理サンプルの近赤外吸収スペクトルの、波数領域： $5060\sim4500\text{cm}^{-1}$ についてデータ加工を行った。具体的には、平均化(Mean Center)を行った後、二次微分を行った。データ加工されたスペクトルを、実施例1と同様にして主成分分析した。

得られた解析結果から作成した散布図を図8に示した。図8に示されたように、処理

内容の異なる各サンプル群のクラス分けが十分にされていないことがわかる。

[0058] <比較例4>

前述の毛髪サンプルのうちの、未処理サンプル、10%パーマ処理サンプル、3回ブリーチ処理サンプル、および10%パーマ処理+ブリーチ処理サンプルの近赤外吸収スペクトルの、波数領域:5060~4500 cm^{-1} についてデータ加工を行った。具体的には、平均化(Mean Center)、MSC(Multiplicative Scatter Correction)を行った後、二次微分を行った。データ加工されたスペクトルを、実施例1と同様にして主成分分析した。

得られた解析結果から作成した散布図を図9に示した。図9に示されたように、処理内容の異なる各サンプル群のクラス分けが十分にされていないことがわかる。

[0059] <比較例5>

前述の毛髪サンプルのうちの、未処理サンプル、10%パーマ処理サンプル、3回ブリーチ処理サンプル、および10%パーマ処理+ブリーチ処理サンプルの近赤外吸収スペクトルの、波数領域:5060~4500 cm^{-1} についてデータ加工を行った。具体的には、平均化(Mean Center)、SNV(Standard Normal Variate)を行った後、一次微分を行った。データ加工されたスペクトルを、実施例1と同様にして主成分分析した。

得られた解析結果から作成した散布図を図10に示した。図10に示されたように、処理内容の異なる各サンプル群のクラス分けが十分にされていないことがわかる。

[0060] <実施例6>

前述の未処理サンプル、10%パーマ処理サンプル、3回ブリーチ処理サンプル、および10%パーマ処理+ブリーチ処理サンプルの近赤外吸収スペクトルのいくつか(パーマ処理およびパーマ+ブリーチ処理:2サンプル、ブリーチ処理:3サンプル)について、各未処理サンプルの損傷の程度が、各処理後にどのように変化したかを調べた。この結果を図11に示した。

図11に示された通り、未処理サンプル同士の相対関係は、各処理後のサンプル同士での相対関係と一致していることがわかる。すなわち、未処理状態で損傷度がより低い毛髪は、パーマ処理および/またはブリーチ処理された場合に損傷度がより小

さく、一方、未処理状態で損傷度が高い毛髪は、パーマ処理および／またはブリーチ処理に損傷度がより大きいことがわかる。

したがって、未処理状態での損傷の程度の判定結果から、処理後の損傷の程度を予測することができ、すなわち処理による毛髪の損傷の受けやすさを判定することができる。

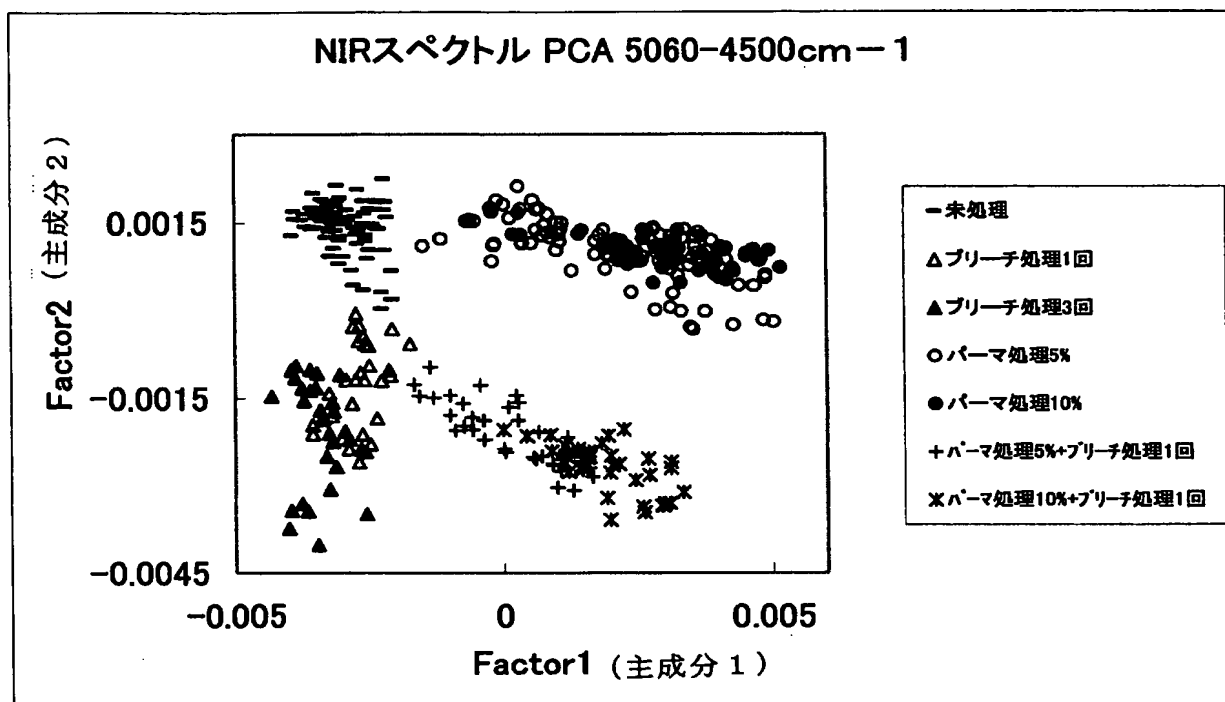
産業上の利用可能性

- [0061] 本発明の方法により、毛髪の状態(損傷の程度)をモニタリングすることができるほか、本発明の方法により判定された毛髪の損傷の状態から、その毛髪に適した化粧品や処理方法を選択したり、ある化粧品や処理が毛髪に及ぼす効果を予測したりすることができる。

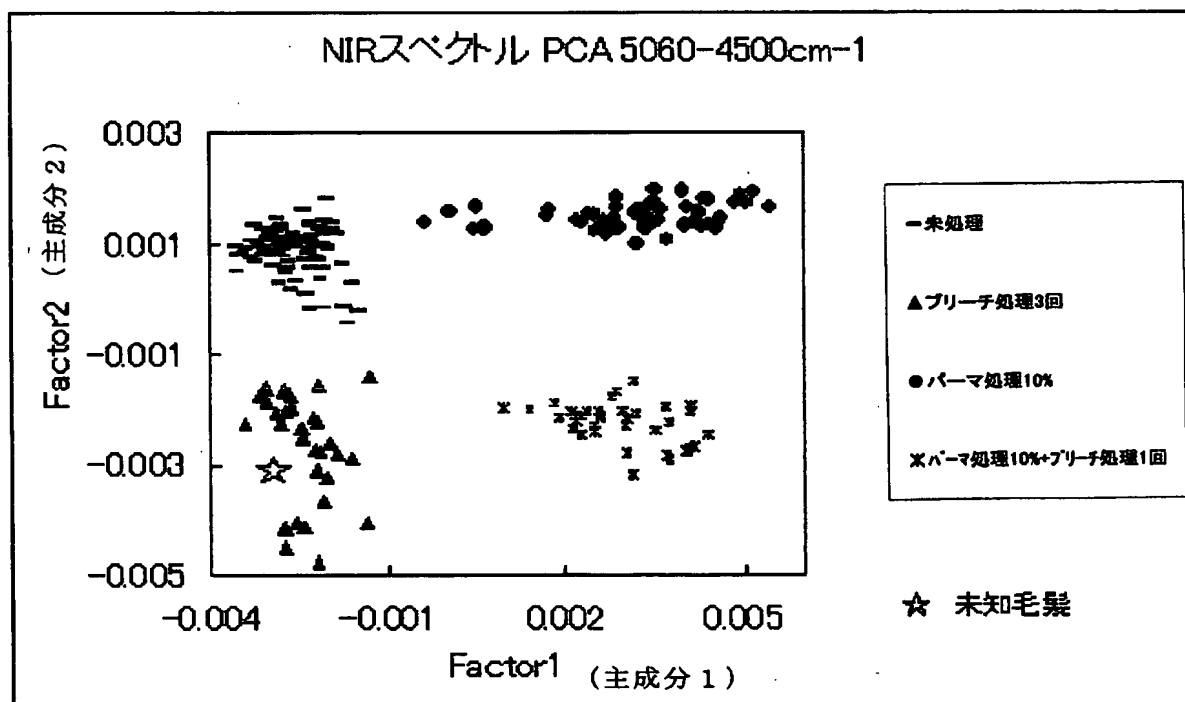
請求の範囲

- [1] 毛髪在近赤外吸収スペクトルから、該毛髪のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度を判定する方法であって、
- 1) 毛髪のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度が既知である、二種以上の毛髪近赤外吸収スペクトル(波数領域: $8000\sim 4500\text{cm}^{-1}$)の多変量解析の解析結果から、毛髪のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度と近赤外吸収スペクトルの多変量解析の解析結果との相関関係を得るステップ、
 - 2) 判定対象である、パーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度が未知である毛髪近赤外吸収スペクトルを得るステップ、
 - 3) 前記相関関係に基づいて、前記2)で得られた近赤外吸収スペクトルから、判定対象のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度を判定するステップを含む方法。
- [2] 前記多変量解析が、主成分分析(PCA)法、シムカ(SIMCA)法またはKNN法を用いる解析である、請求項1に記載の方法。
- [3] 前記酸化処理による損傷が、ブリーチ処理による損傷である、請求項1または2に記載の方法。
- [4] 毛髪に施されたパーマ処理および／または酸化処理の程度を判定するための、請求項1に記載の方法。
- [5] 毛髪のパーマ処理および／または酸化処理による損傷の受けやすさを判定するための、請求項1に記載の方法。

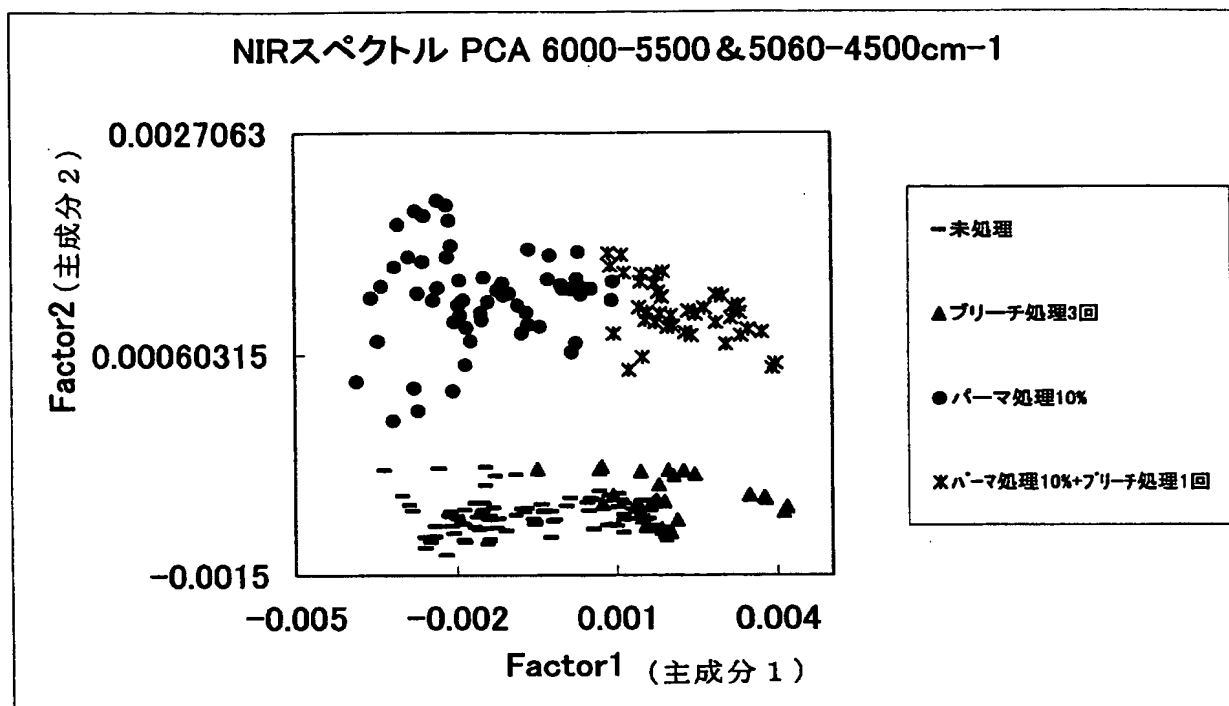
[図1]



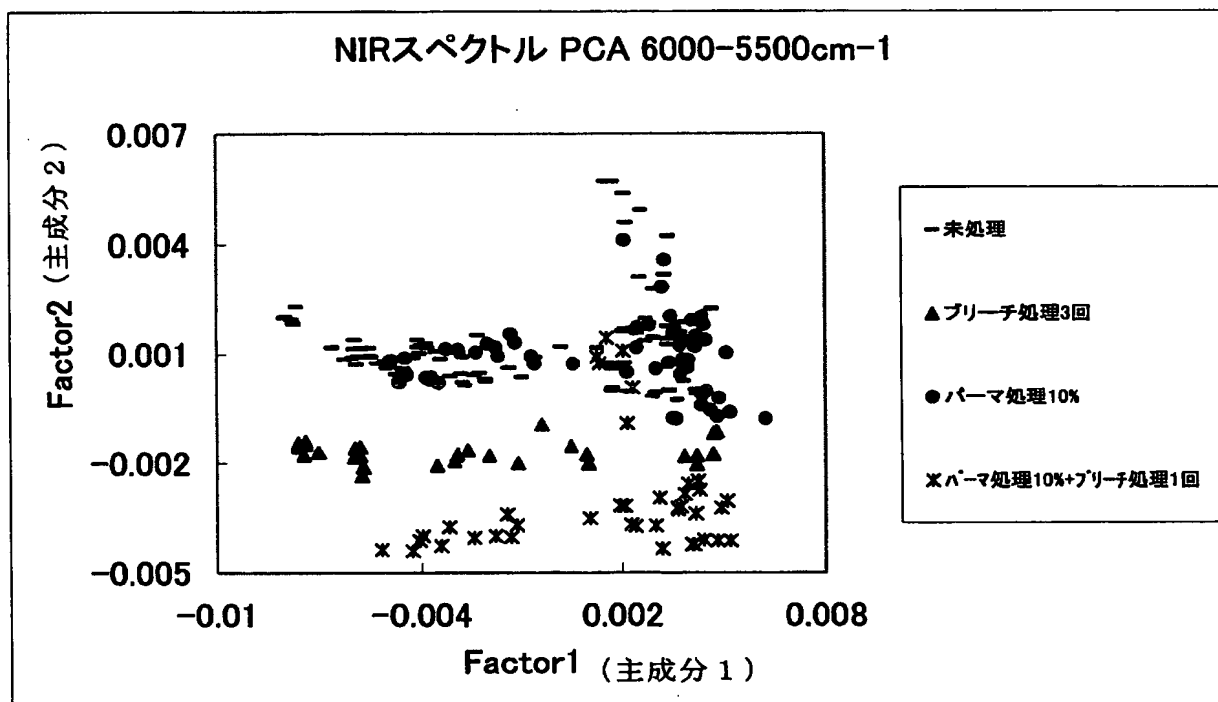
[図2]



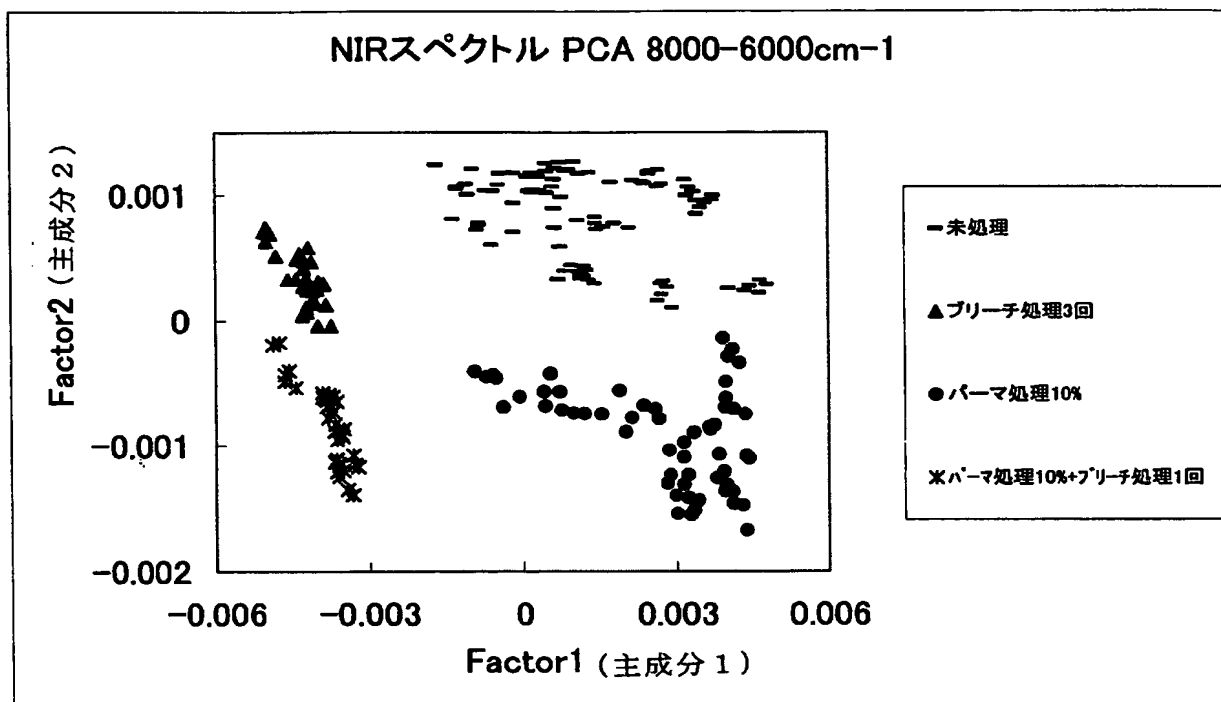
[図3]



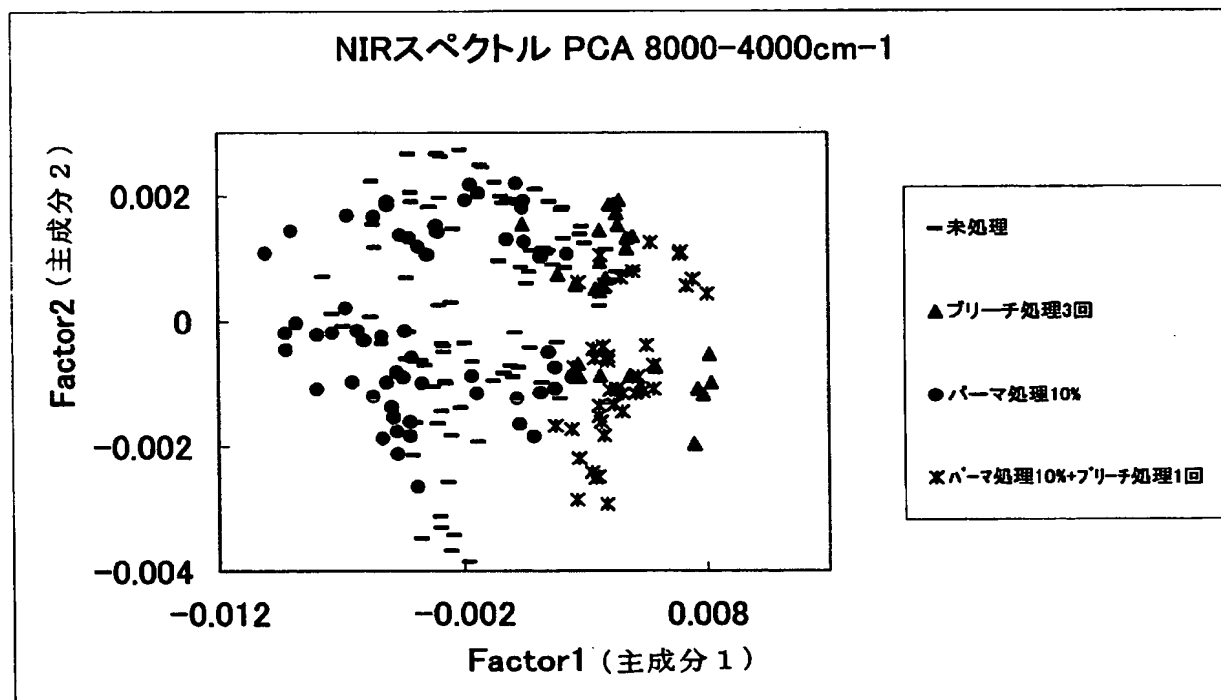
[図4]



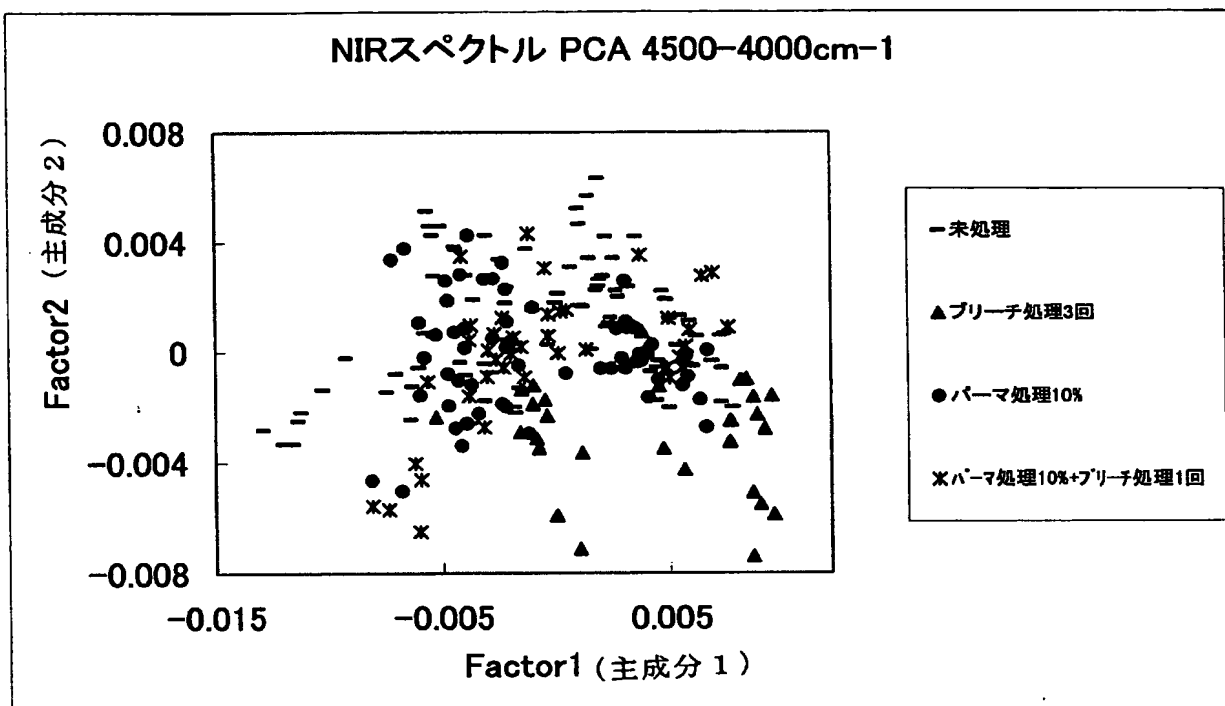
[図5]



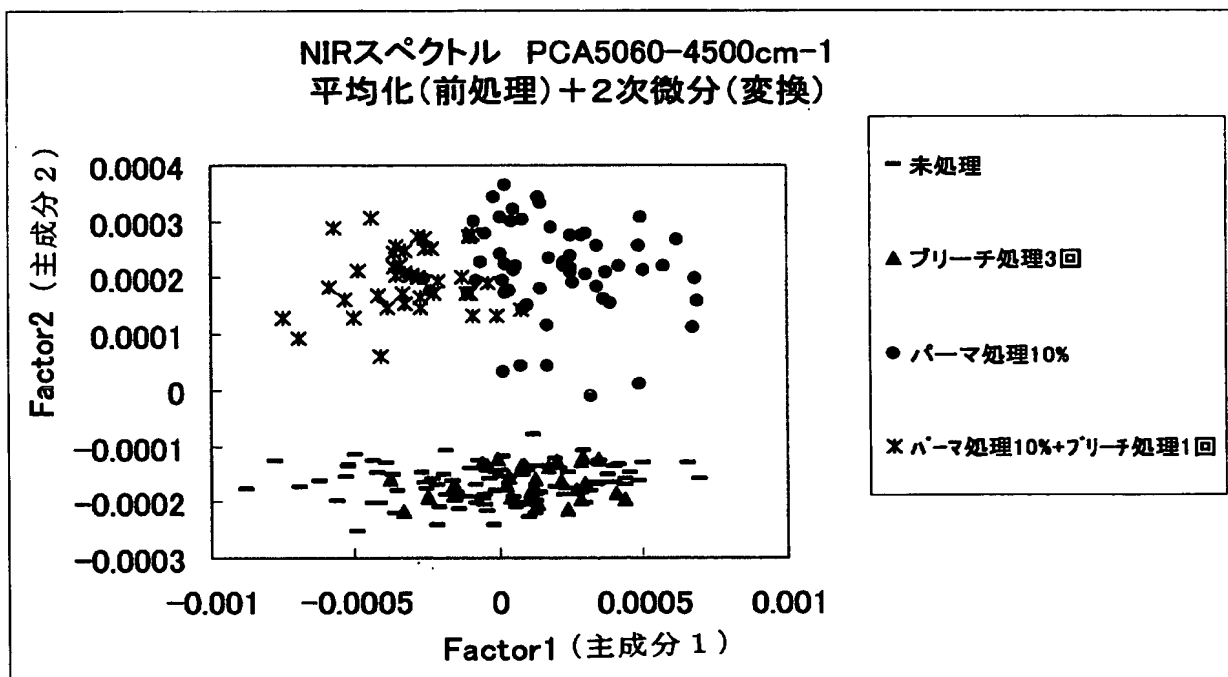
[図6]



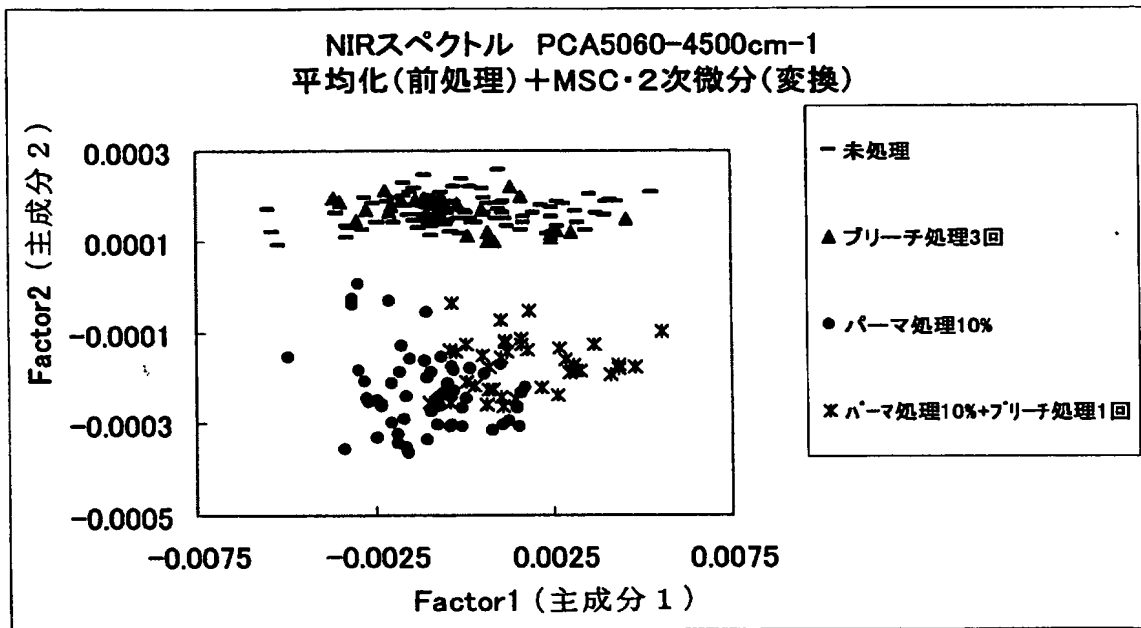
[図7]



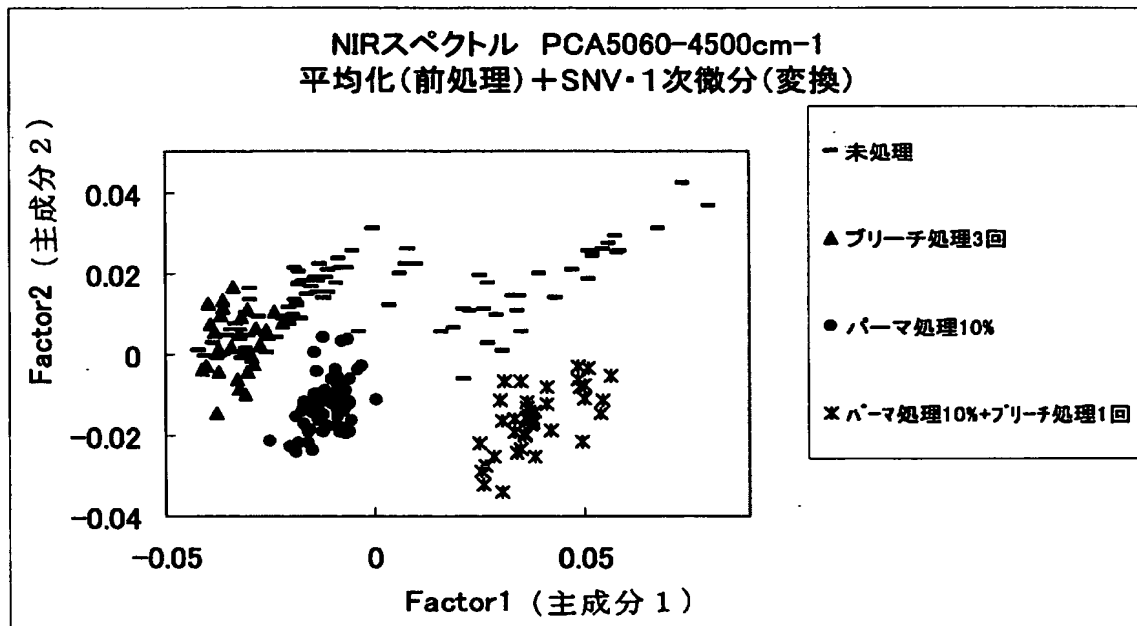
[図8]



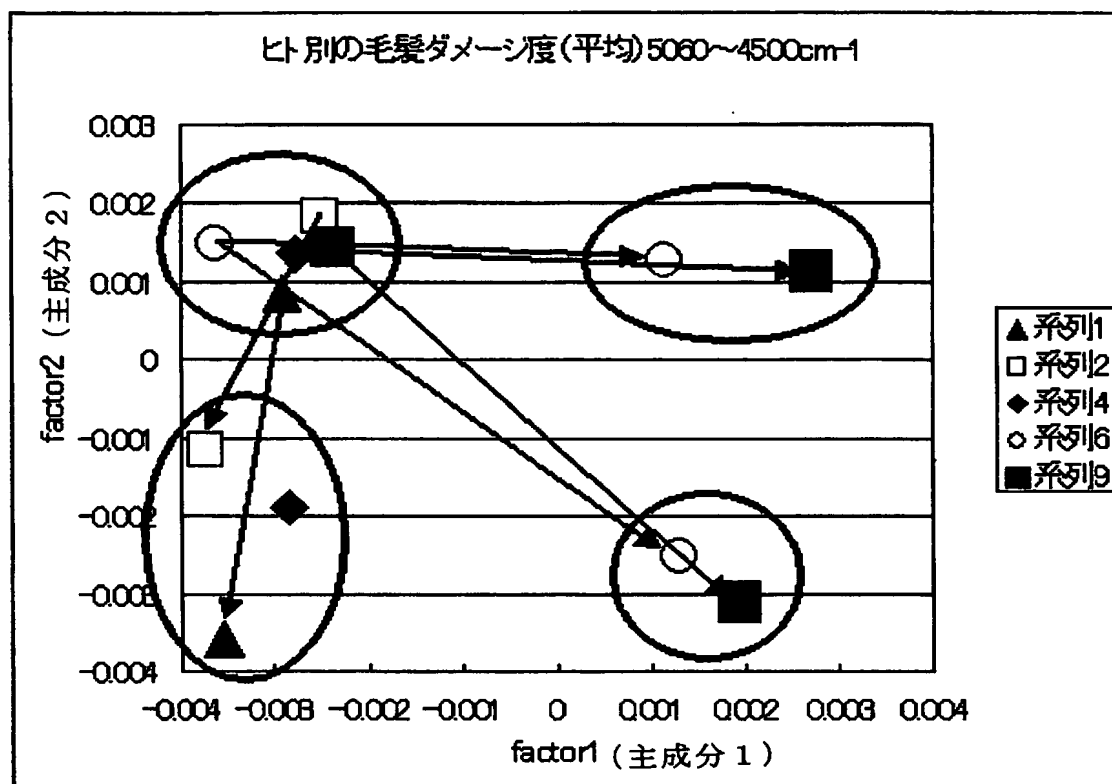
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003512

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁷ A61B5/107

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁷ A61B5/107

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-270138 A (Pola Chemical Industries Inc.), 25 September, 2003 (25.09.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 March, 2005 (22.03.05)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2005 (05.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003512

With respect to claims 1-5

It appears that the invention of these claims is directed to a "method" for "providing a method of qualitatively and quantitatively judging the degree of hair damaging by noninvasive means" mentioned in the detailed description of invention, comprising the following steps:

"(1) obtaining a correlation between degree of at least either hair damaging caused by permanent wave treatment or damaging caused by oxidation and results of multivariate analysis with respect to near-infrared absorption spectra, from results of multivariate analysis with respect to near-infrared absorption spectra (wavelength region: 8000 to 4500 cm^{-1}) of two or more types of hairs whose degree of at least either hair damaging caused by permanent wave treatment or damaging caused by oxidation is known;

(2) obtaining a near-infrared absorption spectrum of hair, as a judgment subject, whose degree of at least either damaging caused by permanent wave treatment or damaging caused by oxidation is unknown; and

(3) judging the degree of at least either damaging caused by permanent wave treatment or damaging caused by oxidation with respect to the judgment subject from the near-infrared absorption spectrum obtained in item (2) above on the basis of the above correlation."

However, methods incapable of "providing a method of qualitatively and quantitatively judging the degree of hair damaging by noninvasive means" despite those through the above steps (1) to (3) are mentioned in the detailed description of invention of this application (especially, Comparative Examples 1 to 5 described in Par. Nos. [0053] to [0059]).

Therefore, the invention claimed in this application fails to provide support by the description within the meaning of PCT Article 6.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl.⁷

A61B5/107

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl.⁷

A61B5/107

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2005年

日本国登録実用新案公報 1994-2005年

日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-270138 A (ポーラ化成工業株式会社) 2003. 09. 25 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 03. 2005

国際調査報告の発送日

05. 04. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

上田 正樹

2W

9405

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

請求の範囲1-5について

上記請求の範囲に係る発明は、発明の詳細な説明に記載された「毛髪の損傷の程度を非侵襲的な手段で、定性かつ定量的に判定する方法を提供する」ために、下記のステップを有する「方法」とであると認められる。

「1）毛髪のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度が既知である、二種以上の毛髪の近赤外吸収スペクトル（波数領域：8000～4500 cm^{-1} ）の多変量解析の解析結果から、毛髪のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度と近赤外吸収スペクトルの多変量解析の解析結果との相関関係を得るステップ、

2）判定対象である、パーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度が未知である毛髪の近赤外吸収スペクトルを得るステップ、

3）前記相関関係に基づいて、前記2）で得られた近赤外吸収スペクトルから、判定対象のパーマ処理による損傷および酸化処理による損傷の少なくともいずれか一方の程度を判定するステップ」

しかしながら、上記1）～3）のステップを有する方法であるにもかかわらず、上記「毛髪の損傷の程度を非侵襲的な手段で、定性かつ定量的に判定する方法を提供する」ことができない方法が、本願の発明の詳細な説明（特に段落【0053】～【0059】に記載された比較例1～5）に記載されている。

したがって、本願の請求の範囲に係る発明は、PCT第6条の意味での明細書による裏付けを欠いているものである。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.